

Efeitos do uso de mangas de compressão gradual no desempenho muscular de homens treinados

Effects of wearing arm progressive compression sleeves on upper-body muscular performance in trained men

M.C. Pereira, D. Jesus, S. Martorelli, A. Vieira, M. Bottaro

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Investigações têm demonstrado que o uso de roupas de compressão para membros inferiores pode melhorar a potência em saltos e a economia de corrida. Recentemente, o uso de roupas de compressão para os membros superiores tornou-se popular em desportos onde a força, resistência e potência muscular são requeridas. No entanto, os benefícios das roupas de compressão no desempenho muscular ainda precisam ser investigados. O objetivo do estudo foi investigar os efeitos de mangas de compressão na produção de força e no trabalho dos flexores do cotovelo. Participaram do estudo oito homens jovens e saudáveis com experiência em exercício resistido. Os testes foram conduzidos de forma aleatória com *design* contrabalanceado, sendo: 1) manga de compressão e 2) manga sem compressão (placebo). Foram avaliados o pico de torque (PT) e o trabalho total (TT) durante quatro séries de 10 repetições máximas dos flexores do cotovelo a $60^{\circ} \cdot s^{-1}$ em dinamômetro isocinético. Verificou-se redução significativa do PT e TT entre as séries em ambas as condições. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre compressão e placebo. Os resultados indicam que as mangas de compressão usadas por atletas e entusiastas não contribuem para aumento da força ou capacidade de realizar trabalho dos flexores do cotovelo.

Palavras-chave: vestimenta compressiva, membro superior, pico de torque, trabalho total

ABSTRACT

Investigations have demonstrated that progressive lower-body compression garments can enhance jump power and running economy. Recently, the use of upper-body compression garments has become popular in sports that require muscular strength, endurance, and power. However, the benefits of these garments on muscular performance still need to be investigated. The aim of this study was investigate the effects of wearing compression sleeve on force production and muscle work of the elbow flexors. Eight healthy resistance trained young men volunteered to take part in this study. Testing was conducted using a randomized treatment design with two experimental conditions consisting of: 1) compression sleeve, and 2) placebo sleeve with no compression. Peak torque (PT) and total work (TW) testing consisted of four sets of 10 maximal isokinetic elbow flexion repetitions at $60^{\circ} \cdot s^{-1}$. No significant differences were found between the compression and placebo conditions. However, PT and TW decreased significantly across sets for both conditions. These results indicate that compression sleeves commonly worn by athletes and fitness participants do not contribute to enhance elbow flexion muscle strength or work capacity.

Keywords: compressive garment, upper extremity, peak torque, total work

Submetido: 05.07.2012 | Aceite: 02.03.2013

Maria Claudia Pereira, Diego Jesus, Saulo Martorelli, Amilton Vieira, Martim Bottaro. Laboratório de Treinamento de Força - Faculdade de Educação Física, Universidade de Brasília, Brasil.

Endereço para correspondência: Martim Francisco Bottaro Marques, Faculdade de Educação Física, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro-Faculdade de Educação Física- Sala 47 Asa Norte, CEP: 70919970 - Brasília, DF, Brasil

E-mail: martim@unb.br

No âmbito desportivo é comum atletas recorrerem a recursos ergogênicos que possam melhorar o desempenho durante treinos e competições (Applegate & Grivetti, 1997). Recentemente indivíduos têm adotado o uso de roupas de compressão com o objetivo de potencializar o rendimento e a recuperação pós-exercício (Barnett, 2006; Chatard et al., 2004; Doan et al., 2003; Pearce, Kidgell, Gri-kepelis, & Carlson, 2009).

A utilização de roupas compressivas teve início com o uso terapêutico de meias de compressão gradual para favorecer o retorno venoso. A compressão gradual provê diferentes níveis de pressão, com a força compressiva declinando da porção distal para a proximal (Scanlan, Dascombe, Reaburn, & Osborne, 2008). Nas últimas décadas vários estudos passaram a investigar os possíveis benefícios do uso de meias compressivas na otimização do desempenho desportivo (Ali, Creasy, & Edge, 2011; Chatard et al., 2004; Goh, Laur- sen, Dascombe, & Nosaka, 2010; Kemmler et al., 2009; Kraemer et al., 1996; Kraemer, Bush, Triplett-McBride, et al., 1998). Diferentes pes- quisadores demonstraram que roupas de com- pressão de membro inferior foram capazes de ajudar na manutenção da potência durante a repetição de saltos verticais (Doan et al., 2003; Kraemer et al., 1996; Kraemer, Bush, Triplett-McBride, et al., 1998) assim como diminuir a oscilação e a vibração muscular (Bringard, Per- rey, & Belluye, 2006; Doan et al., 2003). No âmbito do desempenho aeróbio, estudos como o de Bringard et al. (2006) mostraram que o uso de calça compressiva proporcionou maior economia da corrida em teste submáximo. Kemmler et al. (2009) também apontaram uma melhoria no desempenho submáximo e máximo de corredores moderadamente treina- dos com o uso de meias compressivas. Porém, outros estudos não encontraram diferenças no consumo máximo de oxigênio, na concentração de lactato sanguíneo e na frequência cardíaca de indivíduos que usaram roupas de compressão durante a corrida (Ali et al., 2011; Duffield et al., 2008). Assim, o mecanismo

responsável pela melhoria do desempenho ainda precisa ser melhor entendido.

Após a revisão da literatura sobre os efeitos das roupas de compressão no desempenho foi observado que a maioria dos estudos limitou- se a avaliar os efeitos desses trajes para mem- bros inferiores (calças, bermudas e meias). No entanto, tem ganhado popularidade o uso de roupas de compressão para membros superio- res (ex. mangas e camisas) entre praticantes de diferentes modalidades como basquetebol, golfe, *stand up paddle*, entre outros. Estudos com vestuários de compressão para membros superiores demonstraram que a compressão proporcionada pela vestimenta pode acelerar a recuperação muscular quando usada após o exercício intenso (Kraemer et al., 2001; Pearce et al., 2009). O estudo de Kraemer et al. (2010) encontrou uma melhoria na recupera- ção da potência no arremesso de supino quando avaliou o uso da compressão 24 horas após uma sessão de exercícios resistidos. Tais achados revelam possíveis benefícios na recu- peração e melhoria na propriocepção mediante uso de trajes de compressão para membros superiores, porém não elucidam os possíveis efeitos no desempenho durante o exercício. Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito do uso de mangas de compres- são gradual no desempenho dos músculos flexores do cotovelo de homens treinados.

MÉTODO

Participantes

Participaram no estudo oito homens jovens (20.4 ± 3.1 anos, 71.7 ± 6.0 kg, 1.73 ± 0.06 m), saudáveis e com experiência em exercício resistido há pelo menos seis meses. Foi ado- tado como critério de exclusão a presença de qualquer comprometimento osteomioarticular ou patologias crônicas como diabetes, hiper- tensão e doenças do coração. Para a realização dos testes os sujeitos preencheram o Questio- nário de Prontidão para Atividade Física (PAR- Q), caso houvesse uma ou mais respostas posi- tivas o indivíduo era eliminado do estudo. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em

Pesquisa Institucional (Parecer 139/2011) e os sujeitos foram informados sobre os procedimentos experimentais, riscos envolvidos no estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Instrumentos

Foi utilizado o dinamômetro Biodex System 3 (Biodex Medical, Inc., Shirley, NY) o qual foi adaptado ao banco Scott (Gervasport, São Paulo, Brasil) para obtenção das variáveis relacionadas ao desempenho muscular. A compressão foi realizada a partir do uso de mangas compressivas (Skins, Sydney, Austrália) (ver Figura 1).



Figura 1. Banco Scott adaptado ao dinamômetro isocinético para exercício de flexão de cotovelo

Procedimentos

Para avaliar os efeitos das mangas de compressão gradual os voluntários foram submetidos a uma sessão de exercício resistido em duas diferentes condições: 1) utilizando manga de compressão gradual (compressão); e 2) manga sem efeito compressivo (placebo). O tamanho das mangas de compressão utilizadas por cada voluntário foi baseado na circunferência do braço e seguiram as recomendações do fabricante. A manga placebo foi confeccionada

com tecido de característica estética similar às mangas de compressão utilizadas, porém sem exercer qualquer efeito compressivo.

Os sujeitos visitaram o laboratório em três ocasiões distintas com intervalo de pelo menos 72 horas entre elas. Na primeira visita os voluntários foram submetidos a um protocolo de familiarização e nas demais visitas os participantes realizaram as sessões de exercício resistido de forma aleatória com *design* contra-balanceado entre os dois tipos de mangas. Os voluntários foram orientados a não mudar o padrão da dieta durante o período de testes e os ajustes do comprimento do braço de alavanca do dinamômetro e do posicionamento do banco foram anotados no dia da familiarização e seguidos nos demais dias de teste.

A sessão de exercício resistido foi composta por quatro séries de 10 repetições unilaterais de flexão de cotovelo realizado no dinamômetro isocinético a $60^{\circ}.s^{-1}$ de velocidade. O intervalo de recuperação entre as séries foi de um minuto e o exercício foi realizado no membro considerado dominante de cada voluntário.

Análise Estatística

Os dados foram apresentados pela média e desvio padrão e foram analisados com o programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences – SPSS (versão 17.0). A normalidade dos dados foi previamente verificada por meio do teste Shapiro-Wilk. Para a avaliação da influência da compressão nas variáveis dependentes (PT e TT) utilizou-se ANOVA de medidas repetidas com dois fatores (compressão e placebo) em quatro níveis (séries 1^a, 2^a, 3^a e 4^a). Quando verificadas diferenças significantes foi utilizado como *post hoc* a análise de Bonferroni. Quando a esfericidade foi refutada os valores de probabilidade e os graus de liberdade foram ajustados pela correção de Greenhouse-Geisser. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

A ANOVA de medidas repetidas com correção de Greenhouse-Geisser demonstrou que a

manga com compressão não diferiu da manga placebo em nenhuma das quatro séries do exercício, tanto para o PT ($F_{(1,599, 11,194)} = .256$, $p = .73$) quanto para o TT ($F_{(3,21)} = 1.206$, $p = .33$).

As análises demonstraram que, independente da condição investigada (compressão ou placebo), houve diminuição significativa do PT após a 1ª série de repetições ($p < .01$), porém manteve-se constante nas demais séries do exercício ($p > .05$). O TT diminuiu significativamente ao longo das séries ($1^a > 2^a > 3^a > 4^a$) ($p < .01$) (ver Tabela 1 e Figura 2, respectivamente).

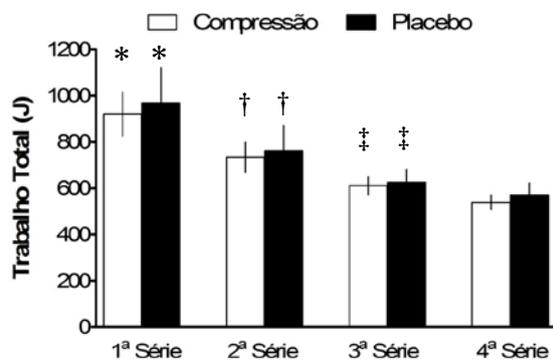


Figura 2. Trabalho Total durante as séries dos grupos experimentais, valores expressos como média \pm desvio padrão. * Maior que 2ª, 3ª e 4ª série; † Maior que 3ª e 4ª série; ‡ Maior que 4ª série ($p < .05$)

DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi verificar o efeito do uso de mangas de compressão no desempenho muscular isocinético durante exercício de flexão de cotovelo. Os resultados sugerem que as

mangas de compressão gradual não produzem benefícios adicionais na produção de força, e na manutenção do volume de trabalho durante uma sessão de exercícios resistidos.

Poucos estudos foram realizados com roupas de compressão que englobassem membros superiores (Duffield & Portus, 2007; Kraemer et al., 2001) e ao nosso conhecimento nenhum investigou os efeitos da compressão no desempenho muscular dos flexores do cotovelo, evidenciando o caráter inovador do estudo. Assim, para discussão dos resultados foram considerados estudos que investigaram os efeitos da compressão de membros inferiores no desempenho muscular.

Kraemer et al. (1996) verificaram maior potência média durante 10 saltos verticais com o uso de bermudas de compressão. No entanto, a potência máxima produzida durante os saltos não foi diferente nos grupos estudados. De forma semelhante a potência média durante 10 saltos verticais após tarefas fatigantes foi maior para o grupo que utilizou bermudas compressivas, assim como a potência máxima não foi influenciada pela compressão (Kraemer, Bush, Newton, et al., 1998). Os autores desses estudos especularam que a manutenção na potência dos saltos com o uso da compressão esteja associada à redução na oscilação muscular durante o impacto do salto, fatores psicológicos e/ou devido a melhoria na propriocepção. Por outro lado, no presente estudo não encontramos melhoria no desempenho muscular. Nossos resultados, provavelmente devem-se ao facto da tarefa avaliada ser pouco dependente

Tabela 1

Pico de Torque dos flexores do cotovelo dos grupos experimentais

Grupo	Pico de torque (N.m)			
	1ª Série M \pm DP	2ª Série M \pm DP	3ª Série M \pm DP	4ª Série M \pm DP
Compressão	62.36 \pm 7.43*	52.26 \pm 6.89	49.18 \pm 5.48	47.50 \pm 7.44
Placebo	65.10 \pm 13.12*	56.94 \pm 11.44	53.38 \pm 9.45	50.58 \pm 8.34

Nota: *Maior que 2ª, 3ª e 4ª série ($p < .05$)

da proprioção, devido a realização do exercício em dinamômetro isocinético e o apoio proporcionado pelo banco Scott. Os diferentes resultados encontrados entre o nosso estudo e os de Kraemer et al. provavelmente resultam dos diferentes protocolos experimentais utilizados. Outro estudo (Doan et al., 2003) demonstrou que o uso de bermuda com compressão proporcionou maior altura (2.4 cm) e menor oscilação muscular durante o salto vertical de atletas universitários. Os autores especularam várias hipóteses para justificar os resultados, tais como: a menor oscilação melhoraria a transmissão neuromuscular e técnica do movimento; as propriedades elásticas da vestimenta auxiliariam na força propulsora do salto, controle proprioceptivo e coordenação muscular. Porém, futuros estudos são necessários para investigar estas hipóteses.

Tendo como hipótese a melhoria na proprioção com o uso da compressão, Pearce et al. (2009) investigaram os efeitos da compressão na recuperação do desempenho de tarefas viso-motoras (senso de cinestesia) após dano muscular induzido pelo exercício excêntrico. Nesse estudo, homens saudáveis foram submetidos a um protocolo de 35 contrações excêntricas isocinéticas máximas dos flexores de cotovelo. Quando comparado ao grupo controle, o grupo que fez uso da compressão apresentou melhor recuperação do desempenho na tarefa viso-motora nos dias subsequentes ao protocolo de exercício excêntrico. Para os autores, a compressão após o exercício contribuiria para o aumento da estimulação cutânea, e consequentemente uma melhor proprioção. Foi previamente sugerido que a compressão atua sobre as aferências cutâneas, levando a um *feedback* proprioceptivo melhorado a partir do membro comprimido, consequentemente aumentando a ativação muscular e controle motor (Attard & Rithalia, 2004). No entanto, nossos resultados não verificaram melhoria na produção de força e trabalho; dessa forma a possível melhoria na proprioção não aumentou o recrutamento dos músculos agonistas ao movimento. Técnicas que avaliem o recruta-

mento neuromuscular como a eletromiografia poderão auxiliar no entendimento destas questões e poderá ser foco de futuras investigações.

Duffield e Portus (2007) avaliaram jogadores de cricket em quatro sessões de exercício (três marcas de roupas de compressão e controle), pelo que cada sessão envolveu corridas intermitentes e testes de arremesso, nos quais foram avaliadas a precisão e a distância. Os autores destacaram que não houve melhoria no desempenho. Nesse sentido, as evidências encontradas no presente estudo corroboram com resultados encontrados na literatura, os quais apontam que a compressão não exerce influência diretamente no desempenho muscular (Duffield et al., 2008; Duffield & Portus, 2007; Kraemer et al., 2010; Pearce et al., 2009).

O uso da manga de compressão como recurso ergogênico requer maiores estudos. Nossos resultados apontam que o uso desse tipo de vestuário não proporciona benefício adicional para o desempenho muscular dos flexores do cotovelo de jovens treinados em exercício resistido. Futuras investigações poderiam considerar exercícios multiarticulares e aqueles que requeiram controle motor considerável, tais como arranques e arremessos, os quais possivelmente poderão obter benefícios com o uso da compressão. O presente estudo tem como limitação o fato de ter avaliado o desempenho durante sessão aguda de exercícios resistidos e futuros estudos deverão considerar os efeitos do uso crônico da compressão durante um período de treinamento. Além disso, a população estudada foi composta somente de sujeitos jovens e saudáveis e a resposta poderá ser diferente em idosos ou indivíduos com desordens clínicas. O presente estudo faz importante contribuição para a literatura, pois ao nosso conhecimento é o primeiro a verificar os efeitos da compressão de membros superiores no desempenho muscular isocinético.

CONCLUSÕES

As mangas de compressão gradual não produzem benefícios adicionais na produção de

força, tão pouco aumenta o volume de trabalho dos flexores de cotovelo de homens jovens e saudáveis durante sessão de exercícios resistidos. Estudos adicionais são necessários para compreender os efeitos da compressão no controle motor e na propriocepção, assim como na recuperação após exercício.

Agradecimentos:

Nada a declarar.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

REFERÊNCIAS

- Ali, A., Creasy, R. H., & Edge, J. A. (2011). The effect of graduated compression stockings on running performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1385-1392. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d6848e
- Applegate, E. A., & Grivetti, L. E. (1997). Search for the competitive edge: A history of dietary fads and supplements. *The Journal of Nutrition*, 127(5 Suppl), 869S-873S.
- Attard, J., & Rithalia, S. (2004). A review of the use of Lycra pressure orthoses for children with cerebral palsy. *International Journal of Therapy & Rehabilitation*, 11, 120-126.
- Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: Does it help? *Sports Medicine*, 36(9), 781-796. doi: 10.2165/00007256-200636090-00005
- Bringard, A., Perrey, S., & Belluye, N. (2006). Aerobic energy cost and sensation responses during submaximal running exercise - positive effects of wearing compression tights. *International Journal of Sports Medicine*, 27(5), 373-378.
- Chatard, J. C., Atlaoui, D., Farjanel, J., Louisy, F., Rastel, D., & Guezennec, C. Y. (2004). Elastic stockings, performance and leg pain recovery in 63-year-old sportsmen. *European Journal of Applied Physiology*, 93, 347-352. doi: 10.1007/s00421-004-1163-9
- Doan, B. K., Kwon, Y. H., Newton, R. U., Shim, J., Popper, E. M., Rogers, R. A., ... Kraemer, W. J. (2003). Evaluation of a lower-body compression garment. *Journal of Sports Sciences*, 21(8), 601-610. doi: 10.1080/0264041031000101971
- Duffield, R., Edge, J., Merrells, R., Hawke, E., Barnes, M., Simcock, D., & Gill, N. (2008). The effects of compression garments on intermittent exercise performance and recovery on consecutive days. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(4), 454-468.
- Duffield, R., & Portus, M. (2007). Comparison of three types of full-body compression garments on throwing and repeat-sprint performance in cricket players. *British Journal of Sports Medicine*, 41(7), 409-414. doi: bjsm.2006.033753 10.1136/bjsm.2006.033753
- Goh, S. S., Laursen, P. B., Dascombe, B., & Nosaka, K. (2010). Effect of lower body compression garments on submaximal and maximal running performance in cold (10 degrees C) and hot (32 degrees C) environments. *European Journal of Applied Physiology*, 111(5), 819-826. doi: 10.1007/s00421-010-1705-2
- Kemmler, W., von Stengel, S., Kockritz, C., Mayhew, J., Wassermann, A., & Zapf, J. (2009). Effect of compression stockings on running performance in men runners. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 101-105. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181818eaf3
- Kraemer, W. J., Bush, J., Bauer, J., Triplett-McBride, N., Paxton, N., Clemson, A., ... Newton, R. (1996). Influence of Compression Garments on Vertical Jump Performance in NCAA Division I Volleyball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10(3), 180-183.
- Kraemer, W. J., Bush, J. A., Newton, R. U., Duncan, N. D., Volek, J. S., Denegar, C. R., ... Sebastianelli, W. J. (1998). Influence of a compression garment on repetitive power output production before and after different types of muscle fatigue. *Sports Medicine Training and Rehabilitation*, 8(22), 163-184.
- Kraemer, W. J., Bush, J. A., Triplett-McBride, N. T., Koziris, L. P., Mangino, L. C., Fry, A. C., ... Newton, R. U. (1998). Compression Garments: Influence on Muscle Fatigue. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 12(4), 211-215.
- Kraemer, W. J., Bush, J. A., Wickham, R. B., Denegar, C. R., Gomez, A. L., & Gotshalk, L. A.

- (2001). Continuous compression as an effective therapeutic intervention in treating eccentric-exercise-induced muscle soreness. *Journal of Sport Rehabilitation*, 10, 11-23.
- Kraemer, W. J., Flanagan, S. D., Comstock, B. A., Fragala, M. S., Earp, J. E., Dunn-Lewis, C., ... Maresh, C. M. (2010). Effects of a whole body compression garment on markers of recovery after a heavy resistance workout in men and women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 804-814. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d33025
- Pearce, A. J., Kidgell, D. J., Griekpelis, L. A., & Carlson, J. S. (2009). Wearing a sports compression garment on the performance of visuomotor tracking following eccentric exercise: A pilot study. *Journal of Science & Medicine in Sport*, 12(4), 500-502. doi: 10.1016/j.jsams.2008.06.002
- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Reaburn, P. R., & Osborne, M. (2008). The effects of wearing lower-body compression garments during endurance cycling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(4), 424-438.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.